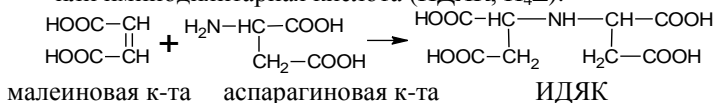


малеиновая к-та      глицин

КМАК

или иминодиянтарная кислота (ИДЯК,  $H_4Z$ ):



малеиновая к-та      аспарагиновая к-та

ИДЯК

Значения термодинамических констант образования комплексов КМАК и ИДЯК с некоторыми металлами ( $I=0$ ;  $T=25^\circ\text{C}$ ).

Комплекс	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$
$\text{MX}^-$	7,13	8,84	9,91	11,57	12,23	9,76
$\text{MX}_2^{4-}$	9,71	12,42	13,04	16,09	16,64	13,25
$\text{MNX}^0$	11,25	12,62	14,31	15,10	15,98	13,10
$\text{M(OH)X}^-$	7,57	8,87	10,63	11,95	14,70	9,60
$\text{MZ}^{2-}$	-	-	-	-	-	11,91
$\text{MNHZ}$	-	-	-	-	-	15,39

Удаление загрязняющих веществ из сточных вод позволит уменьшить нагрузку на окружающую среду. Очищенная вода может быть сброшена в естественные водоёмы или систему «Водоканала», а выделенные из сточных вод комплексоны металлов использованы, например, в виде микроэлементных удобрений.

1. Логинова Е.С., Никольский В.М. Делительная воронка для разделения несмешивающихся жидкостей. Решение о выдаче патента на полезную модель № 2013151279/05(079940) от 21.01.2014.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта фонда Бортника ("УМНИК").*

## ПОЛУЧЕНИЕ ГАЗОПЛОТНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ЦИРКОНАТА БАРИЯ

*Лягаева Ю.Г., Медведев Д.А., Демин А.К.*

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Протонные материалы на основе цирконата бария обладают уникальными свойствами: высокой химической устойчивостью и ионной проводимостью. Наличие данных свойств открывает перспективы применения таких материалов в качестве протонных электролитов для ряда электрохимических устройств (ЭХУ), включая водородные сенсоры, электролизеры и твердооксидные топливные элементы. Тем не менее,

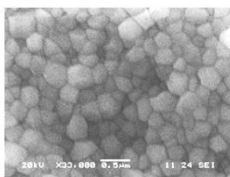
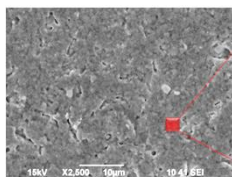
существуют проблемы получения газоплотной керамики стандартным твердофазным и растворными методами, препятствующие практически использованию материалов на основе  $\text{BaZrO}_3$  в ЭХУ, в особенности для тонкопленочных применений. Эти проблемы связаны с высокими температурами спекания (до  $1800^\circ\text{C}$ ) и длительные времена выдержки (32 ч), необходимыми для формирования газоплотной керамики.

В настоящей работе проведена оценка влияния спекающей добавки с целью получения газоплотных образцов  $\text{BaZr}_{0.8}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  при температуре  $1450^\circ\text{C}$ .

Синтез образцов осуществляли цитрат-нитратной технологии, а так же путем ее модификации с помощью добавления перед синтезом или спеканием оксида кобальта в количестве 1 мас.%. Полученные порошки синтезировали при температуре  $T=1050^\circ\text{C}$  (5 ч), после чего проводили компактирование методом гидростатического прессования при  $4\text{ тонн/см}^2$  и спекание при  $1450^\circ\text{C}$  (5 ч). Для спеченных образцов определяли усадку и относительную плотность. Однофазность образцов  $\text{BaZr}_{0.8}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  установлена по результатам рентгенофазового анализа.

Показано, что относительная плотность и усадка керамики  $\text{BaZr}_{0.8}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ , синтезированной по цитрат-нитратной технологии, составляет 67.4 % и 5%, соответственно. Тогда как введение  $\text{Co}_3\text{O}_4$  оказывает существенное влияние на керамические свойства. Причем определяющую роль играет момент добавления спекающей добавки. При добавлении оксида кобальта перед спеканием (к синтезированному порошку) происходит увеличение относительной плотности керамики до 82.3% и ее усадки до 11.5%. Эти параметры становятся еще выше (90.2% и 16.3%, соответственно) в случае добавления оксида кобальта к исходным прекурсорам (перед цитрат-нитратным сжиганием).

Таким образом, использование цитрат-нитратной технологии с введением спекающей добавки в небольшом количестве приводит к



Микрофотография керамики  
 $\text{BaZr}_{0.8}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$

формированию керамики, характеризующейся сравнительно высокой плотностью (90,2%) средним размером зерен (0.25 мкм) и наличием небольшого (4%) количества открытых пор (см. рисунок).

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (№ 13-03-00065-а), Совета по стипендиям Президента РФ (№ СП-44.2012.1), а также молодежных проектов УрО РАН (№ 14-3-НП-19).*

## **СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПРОТОНПРОВОДЯЩЕЙ КЕРАМИКИ**



*Лягаева Ю.Г., Медведев Д.А., Демин А.К.*

Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Значительный научный интерес к изучению протонных твердооксидных электролитов обусловлен возможностью их применения в качестве основных компонентов современных электрохимических устройств, таких как электрохимические сенсоры, электролизёры, топливные элементы. Данные материалы должны обладать комплексом функциональных свойств: высокой протонной проводимостью, химической стабильностью, термостойкостью, адгезией к электродным материалам и низкой газопроницаемостью. Тем не менее в действительности, одним протонным материалам (например, на основе церата бария) присуща высокая протонная проводимость и низкая стабильность по отношению к средам содержащим  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , а другим материалам (например, на основе цирконата бария) – достаточная стабильность, но низкая активность к спеканию, что осложняет процесс получения материалов обладающих достаточной протонной проводимостью. Следовательно, получение протонного материала с оптимальными свойствами возможно при частичном замещении церия в церате бария на цирконий.

Целью настоящей работы являлось получение газоплотной керамики состава  $\text{BaCe}_{0.8-x}\text{Zr}_x\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  ( $x=0;0,1;0,2,\dots,0,8$ ) при  $1450^\circ\text{C}$  и исследования ее свойств.

Образцы получали по цитрат-нитратной технологии с добавлением спекающих добавок в виде оксида меди или оксида кобальта к исходным прекурсорам. Подготовленные порошки синтезировали при  $1050^\circ\text{C}$  (5 ч), после чего проводили компактирование методом гидростатического прессования и спекали при  $1450^\circ$  (5 ч). Для керамических материалов были исследованы фазовая природа (рентгенофазовый анализ, РФА), микроструктурные свойства (плотность, пористость, морфология поверхности), термодинамическая стабильность (выдержка в  $\text{CO}_2$  с последующим анализом продукта РФА), термические (термический коэффициент линейного расширения) и транспортные свойства (проводимость в зависимости от температуры и парциального давления кисло-